



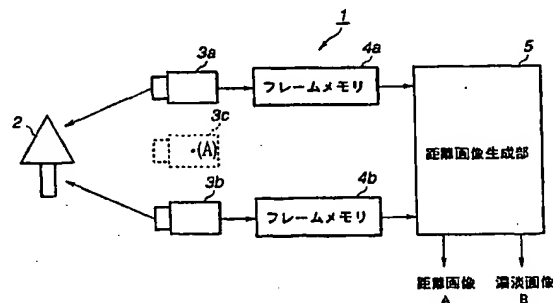
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G01B 11/00, G01C 3/06, G06T 7/00	A1	(11) 国際公開番号 WO99/58927  (43) 国際公開日 1999年11月18日(18.11.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02381  (22) 国際出願日 1999年5月7日(07.05.99)  (30) 優先権データ 特願平10/126237 1998年5月8日(08.05.98) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 芦ヶ原隆之(YOSHIGAHARA, Takayuki)[JP/JP] 藤田俊史(FUJITA, Toshifumi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)		(81) 指定国 JP, US  添付公開書類 国際調査報告書

(54)Title: IMAGE GENERATING DEVICE AND METHOD

(54)発明の名称 画像生成装置及び方法



4a ... FRAME MEMORY  
4b ... FRAME MEMORY  
5 ... DISTANCE IMAGE GENERATING SECTION  
A ... DISTANCE IMAGE  
B ... DENSITY IMAGE

(57) Abstract

An image generating device comprising two or more imaging means (3a, 3b) adapted for imaging an object to generate sets of image data and arranged at different positions, correlation finding means (5) for finding the correlation between the sets of image data by comparing the sets of image data on the epipolar line defined by connecting a point on the line of sight connecting an imaginary position (A) and an object (2) imaged and the corresponding point on the line of sight connecting the position of each of the imaging means (3a, 3b) and the object (2), and distance image generating means (5) for generating a distance image indicating the distance between the imaginary position and the object according to the correlation found.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 明 細 書

### 画像生成装置及び方法

#### 技 術 分 野

本発明は、ステレオ法を採用して距離画像及び濃淡画像を生成する画像生成装置及び方法に関し、2台以上のカメラを用いて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像及び仮想位置から撮像対象物を撮像したときの濃淡画像を生成する画像生成装置及び方法に関する。

#### 背 景 技 術

一般的にステレオ法と称されている手法を用いたものとしては、例えばカメラ装置から撮像対象物までの距離情報を生成する距離計測装置が知られている。この距離計測装置は、撮像対象物の表面の三次元座標位置すなわち三次元形状を計測するために、視点の異なる複数台のカメラ装置で同一の撮像対象物を同時に撮像した画像を用い、その画像間での各画素毎に対応する対応点を求め、その視差によって距離計測装置から撮像対象物までの距離情報を得る。

従来において、仮想的な位置・向きに配置したカメラ装置で距離情報からなる距離画像と輝度情報等からなる濃淡画像とを生成する代表的な第1の手法を説明する。距離画像及び濃淡画像を生成するときには、先ず、撮像対象物を複数のカメラ装置で撮像することに

より三次元計測を行う。次に、撮像対象物の空間的な座標（形状）を求める。次に、その空間内にカメラ装置を仮想的に配設し、撮像対象物の空間的な座標（形状）を用いて仮想的に配設したカメラ装置で観察されるべき距離画像を生成するとともに、濃淡画像を生成する。

つぎに、ステレオ法を採用して、一般的に撮像対象物についての距離画像を求める第2の手法について説明する。ここでは、説明の簡単のため、基準カメラと当該基準カメラと撮像対象物との距離を検出する検出カメラとを用い、対応点を求めて距離画像を生成する一例について説明する。

先ず、それぞれ異なる位置に配設された基準カメラ及び検出カメラで撮像対象物を撮像し、基準カメラにより得た画像データから所定領域を切り出し、当該切り出した所定領域の画像データを検出カメラの画像上で順次変移させる。このとき、検出カメラの内部パラメータや位置関係から求められるエピポーララインと称される直線上で所定領域の画像を変移させる。このように検出カメラの画像上を順次変移させることにより、基準カメラで撮像した所定領域の画像と、検出カメラで撮像した画像とを比較して一致度を求める。そして、最も一致度の高い変移位置における変移量を、切り出した所定領域の画像の中心画素における視差に設定する。そして、基準カメラの画像の各画素についてこれらの処理を繰り返すことにより、距離画像を生成する。

すなわち、図1に示すように基準カメラと検出カメラとで撮像対象物を観察し、3次元画像中の点Pが基準カメラによって撮像点 $n$ に観察され、検出カメラによって撮像点 $n'$ に観察されたことがわ

かれば、点Pの3次元位置を求めることができる。ここで、基準カメラの撮像点 $n_b$ に対応する検出カメラの撮像点 $n_d$ であることを判断するのは容易ではなく、これをステレオ視における対応点問題と呼んでいる。

現在一般に行われている対応点を検索するときには、図1を参照して明らかなように、撮像点 $n_d$ が基準カメラ及び検出カメラの光学中心と基準カメラの撮像点 $n_b$ で決定される平面と検出カメラの撮像面が交わる直線上に存在している。この直線は、エピポーララインと称される。そして、基準カメラと検出カメラとの位置関係及び各カメラの固有のパラメータ（焦点距離等）が既知であれば、基準カメラの各撮像点 $n_b$ 毎に検出カメラの画像面上のエピポーララインを求めることができ、このエピポーラライン上で対応点の検索を行えばよいことになる。

ここで、基準カメラにより撮像された画像上の撮像点 $n_b$ の対応点を検出カメラで撮像した画像上で検出する一例について述べる。このとき、図2に示すように、基準カメラの撮像点 $n_b$ 周辺の小領域100をテンプレートとして、検出カメラの画像のエピポーラライン上の数点で相関値を求める。ここでは、エピポーララインの分解能、すなわち距離の分解能は撮像点 $n_{d1}$ ～撮像点 $n_{d6}$ までの6点で、これら撮像点 $n_{d1}$ ～撮像点 $n_{d6}$ までが基準カメラからの距離に対応する距離番号1～6に相当する。そして、この距離番号1～6は、基準カメラからの視線距離に相当する。相関は、 $I(x)$ を基準カメラで撮像した画像の輝度値とし、 $I'(x')$ を検出カメラで撮像した画像の輝度値とすると、以下の式1で算出される。

$$\sum_{i=1}^6 |I(x+i) - I'(x'+i)| \quad (\text{式1})$$

この式 1 によれば、相関が大きくなるほど基準カメラで撮像した画像と検出カメラで撮像した画像との一致度が高く、相関が小さいほど一致度は低くなる。そして、この一致度に対応したパラメータを評価値とし、当該評価値とエピポーラライン上の各撮像点  $n_{d1}$  ~ 撮像点  $n_{d6}$  との関係を図 3 に示す。ここで評価値は、相関が小さいほど大きくなり、相関が大きいほど小さくなる値である。

この図 3 によれば、式 1 で算出される相関に基づく評価値が最も低いところに対応する撮像点  $n_d$  を対応点とし、この場合では距離番号が「3」となる。または、前述のように各撮像点  $n_d$  から評価値が最低点に相当する距離を決定しても良いが、評価値が最低となるところの周辺の値から、サンプリングしたデータ間を補間して最低値を求める場合もある。このように基準カメラと検出カメラとから基準カメラが撮像した画像の距離を求めることにより、輝度情報を有する濃淡画像とともに距離画像を生成している。

しかし、上述の仮想的な位置・向きに配置したカメラ装置で距離情報からなる距離画像と輝度情報等からなる濃淡画像とを生成する第 1 の手法では、撮像対象物を 3 次元の画像に展開し、この 3 次元に展開することにより得た 3 次元画像を用いて距離画像を生成するので、多大な計算量を必要とする。また、この第 1 の手法では、複数のカメラ装置で撮像した撮像対象物に対して 3 次元計測を行うときに仮想的なカメラ装置から観察することができる座標を全て撮像する必要があり、多くの視点から 3 次元計測を行わなければならない。さらに、第 1 の手法では、3 次元画像を生成するときに各カメラ装置で撮像した画像を張り合わせる必要もある。

また、図 1 ~ 図 3 を参照して説明した第 2 の手法では、基準カメ

ラで撮像した画像をテンプレートとして検出カメラで撮像した画像を変移させて検索することで距離画像を生成するので、基準カメラの存在が不可欠となる。

## 発 明 の 開 示

本発明の目的は、上述したような実情に鑑みて提案されたものであり、基準カメラを用いなくて、検出カメラのみで本来基準カメラが配される位置から撮像対象物までの距離を示す距離画像及び基準カメラから撮像対象物を撮像したときの濃淡画像を生成することができる画像生成装置及び方法を提供することにある。

上述したような目的を達成するため、本発明に係る画像生成装置は、撮像対象物を撮像して画像データを生成し、それぞれが異なる位置に配された2以上の撮像手段と、仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同士を比較して相関を検出する相関検出手段と、上記相関検出手段により検出された相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成する距離画像生成手段とを備えることを特徴とするものである。

このような画像生成装置によれば、2以上の撮像手段で生成した画像データを用いて、相関検出手段で各撮像手段で生成した画像データを比較し、距離画像生成手段で仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成する。

本発明に係る画像生成方法は、それぞれが異なる位置に配された

2以上の固体撮像素子で撮像対象物を撮像して画像データを生成し、仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同士を比較して相関を検出し、検出された相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成することを特徴とする。

このような画像生成方法によれば、2以上の固体撮像素子で生成した画像データを比較して相関を検出し、相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成する。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下に説明される実施例の説明から一層明らかにされるであろう。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来の手法で基準カメラ及び検出カメラを用いて基準カメラと撮像対象物との距離を示す距離情報を生成することを説明するための図である。

図2Aは基準カメラの撮像点周辺の小領域をテンプレートすることを説明するための図であり、図2Bは検出カメラの画像上に設定されるエピポーラライン上の数点で相関値を求めることを説明するための図である。

図3は、評価値とエピポーラライン上の数点での位置との関係を示す図である。

図4は、本発明に係る画像生成装置の一例を示すブロック図である。

図5は、仮想点Aにおける距離画像及び濃淡画像を生成する前提として行うキャリブレーションを行うキャリブレーション装置の一例を示すブロック図である。

図6は、基準画像の各座標に対応した各検出画像上のエッジラインを求める一例について説明するための図である。

図7は、撮像対象物が距離 $Z_1$ と距離 $Z_2$ に存在する場合に検出カメラの画像面に観察される観察点 $n_{d1}$ と $n_{d2}$ とを示す図である。

図8は、本発明に係る距離画像生成部で距離画像及び濃淡画像を生成するときの前提として行うキャリブレーションの一例を説明するための図である。

図9は、キャリブレーション装置により生成されるルックアップテーブルの一例について説明するための図である。

図10は、本発明に係る画像生成装置に備えられる距離画像生成部で距離画像及び濃淡画像を生成するときの処理の一例を示すフローチャートである。

図11は、仮想カメラが撮像すべき画像上の座標 $n_b$ に対応する検出画像のエッジライン上の距離番号ごとの画素( $n_{d1} \sim n_{d6}$ )を導出することを説明するための図である。

図12は、評価値と距離番号との関係を示す図である。

図13は、本発明に係る画像生成装置に備えられる距離画像生成部で距離画像及び濃淡画像を生成するときの処理の他の一例を示すフローチャートである。

図14は、本発明に係る画像生成装置に備えられる距離画像生成部で評価値画像を生成するときの処理の一例を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明は、例えば図4に示すように構成され、距離を測定して距離画像を生成するときに用いる画像生成装置1に適用される。この画像生成装置1は、撮像対象物2を撮像する複数の検出カメラ3（3a、3b）と、複数の検出カメラ3で撮像した画像データが格納されるフレームメモリ4a、4bと、フレームメモリ4a、4bに格納された画像データを用いて距離画像及び濃淡画像を生成する距離画像生成部5とからなる。画像生成装置1は、検出カメラ3a、3bで撮像対象物2を撮像することにより、仮想点Aに仮想的に配設し実在しない仮想カメラ3cで撮像すべき距離画像及び濃淡画像（以下、「仮想画像」と称する。）を生成するものである。

検出カメラ3a、3bは、例えばCCDイメージセンサ等を備え、撮像対象物2を撮像することにより輝度情報等からなる画像（以下、「検出画像」と略す。）を生成し、当該画像データをフレームメモリ4a、4bに格納する。このとき、検出カメラ3a、3bは、生成した画像データをフレーム毎にフレームメモリ4a、4bに格納する。

検出カメラ3a、3bは、図4中の仮想点Aとは異なる位置に複数台配設されている。本例では、検出カメラ3を検出カメラ3a、検出カメラ3bとしてそれぞれ異なる位置に配設している。なお、これらの検出カメラ3a、3bが配設される位置、台数はこれに限

定されず任意に設定可能である。

フレームメモリ 4 は、検出カメラ 3 a、3 b からの画像データをそれぞれフレームメモリ 4 a、4 b に格納し、距離画像生成部 5 に出力する。

距離画像生成部 5 は、フレームメモリ 4 a、4 b からの画像データを処理することにより、仮想カメラ 3 c で生成される仮想画像を生成する。

つぎに、上述の図 4 に示した画像生成装置 1 に備えられた距離画像生成部 5 で仮想点 A における距離画像及び濃淡画像を生成する前提として行うキャリブレーションについて図 5 のキャリブレーション装置 10 を参照して説明する。なお、キャリブレーション装置 10 の説明において、上述の画像生成装置 1 と同様の部分については同一符号を付することによりその詳細な説明を省略する。

図 5 に示したキャリブレーション装置 10 は、上述の仮想点 A に配設された基準カメラ 11 と、この基準カメラ 11 で撮像した画像データが格納されるフレームメモリ 12 とを備え、キャリブレーション部 13 により撮像対象物 2 を撮像した基準カメラ 11 で撮像した画像（以下、「基準画像」と称する。）及び検出カメラ 3 a、3 b で撮像した画像（以下、「検出画像」と称する。）を用いてキャリブレーションを行う。

キャリブレーション部 13 は、検出カメラ 3 a、3 b 及び基準カメラ 11 を位置決めして、検出画像上にエピポーララインを決定し、基準画像の座標と検出画像との対応関係を予め求めておき、例えば上述の距離画像生成部 5 にルックアップテーブルとして格納する処理を行う。

このエピポーララインは、基準カメラ 1 1 及び検出カメラ 3 a、3 b の光学中心（光軸）と基準カメラ 1 1 の観察点  $n_b$  によって決まる平面と、検出カメラ 3 a、3 b の画像面が交わる直線である。ここで、基準画像の各座標に対応した各検出画像上のエピポーララインを求める一例について説明する。例えば図 6 に示すように、3 次元空間に置かれた平面上の点 P が基準カメラ 1 1 の基準画像で点  $n_b$  に観察され、検出カメラ 3 の検出画像で点  $n_d$  に観察されたとする。このような関係にある場合、検出画像の点  $n_d$  は、点  $n_b$  から点  $n_d$  へ変換を行う  $3 \times 3$  の射影変換行列を H とすると、

$$n_d = H \cdot n_b \quad (\text{式 2})$$

と表現される。そして、この距離画像生成部 5 は、この射影変換行列 H のパラメータを変化させながら基準カメラ 1 1 で撮像された基準画像に対して所定の射影変換を施し、検出画像と基準画像間の輝度の誤差が最小となるように射影変換行列 H のパラメータを決定する。射影変換行列 H を求めることにより、キャリブレーション部 1 3 は、基準画像の任意の点に対応する対応点を検出画像上から検索することが可能となる。なお、本例では、変換後の検出画像と基準画像とが正確に一致する射影変換行列 H を求める方法（画像合わせ込み方法）としては、Levenberg-Marquardt 最小法（L-M 法）を用いている。このキャリブレーション部 1 3 は、このような手法を用いて射影変換行列 H を各距離毎に求め、当該射影変換行列 H を用いてエピポーララインを求める。

すなわち、このキャリブレーション部 1 3 は、例えば図 7 に示す

ように、上述のL-M法を用いて基準位置からの距離 $Z_1$ についての射影変換行列 $H_1$ を求めると、基準位置からの距離 $Z_1$ における基準画像上の点 $n_b$ に対応する検出画像上の点 $n_{d1}$ が決定できる。ここで、基準画像上の点 $n_b$ は任意であるので、キャリブレーション部13は、距離 $Z_1$ における射影変換行列 $H_1$ を用いて、基準画像上の全ての点 $n_b$ に対応する対応点を検出画像上の点 $n_{d1}$ として算出することができる。キャリブレーション部13は、同様にして、観察する平面を距離 $Z_2$ に、距離 $Z_1$ の位置に置かれていた平面と平行となるように置いた場合の射影変換行列 $H_2$ を求める。

そして、キャリブレーション部13は、距離 $Z_1$ 及び距離 $Z_2$ に対応した射影変換行列 $H_1$ 及び射影変換行列 $H_2$ により、基準画像上の点 $n_b$ が距離 $Z_1$ 又は距離 $Z_2$ にある場合には、検出画像上の点 $n_{d1}$ 又は点 $n_{d2}$ にそれぞれ射影されることを算出する。このようにキャリブレーション部13は、検出画像上の点 $n_{d1}$ と点 $n_{d2}$ との2点を補間してエピポーララインを算出することにより、基準画像上の点 $n_b$ 、距離 $Z$ 及び検出画像上の点 $n_d$ との関係を求めることができる。この射影変換行列 $H$ を距離 $Z$ 毎に記憶しておくことにより、後述の方法を用い、画像生成装置1に備えられた仮想カメラ3cで生成すべき仮想画像の距離情報を得ることができる。ただし、このように補間を行うときには、距離 $Z_1$ と距離 $Z_2$ との間に位置する距離に置いた平面を設定することが必要となる。なお、上述のキャリブレーション部13が行うキャリブレーションの例に関する詳細は、特願平9-207951号に記載されている。

つぎに、基準画像上の点 $n_b$ と検出画像上の点 $n_d$ とから距離 $Z$ を求めるには、次のようにしても良い。キャリブレーション部13は、

算出したエピポーラライン上において図 6 及び図 7 に示すキャリブレーションを行うことにより、基準画像上の点  $n_b$  と、検出画像上の点  $n_d$  との関係性を求め、この関係を、例えばルックアップテーブルに格納する。

このキャリブレーションは、例えば図 8 に示すように検出画像のエピポーラライン上における点  $n_{d1}$  と光学中心とを結ぶ視線と、基準画像上の点  $n_b$  と基準カメラ 11 の光学中心とを結ぶ視線との交わる点が基準カメラ 11 から撮像対象物までの距離  $Z_1$  に対応することを用いて行い、距離  $Z_1$  を距離番号「1」とする。このエピポーララインは、上述の射影変換行列  $H$  を用いて算出される。また、検出画像のエピポーラライン上における点  $n_{d2}$  と光学中心とを結ぶ視線と、基準画像上の点  $n_b$  と基準カメラ 11 の光学中心とを結ぶ視線との交わる点が基準カメラ 11 から撮像対象物までの距離  $Z_2$  に対応する。このとき、距離  $Z_2$  を距離番号「2」とする。

このように、キャリブレーション部 13 は、検出画像の点  $n_{d1} \sim n_{d6}$  に対して順次、検出画像のエピポーラライン上における点  $n_{d1} \sim n_{d6}$  と光学中心とを結ぶ視線と、基準画像上の点  $n_b$  と基準カメラ 11 の光学中心とを結ぶ視線との交わる点に対応する距離  $Z_1 \sim Z_6$  を距離番号 1 ～ 6 として検出することにより、上述の画像生成装置 1 で行う距離画像生成の前にキャリブレーションを行う。そして、キャリブレーション部 13 は、基準画像上の点  $n_b$  と検出画像上の点  $n_d$  との関係から、基準画像上の点  $n_b$  が撮像すべき画像の距離番号 1 ～ 6 を得ることができる。

また、キャリブレーション部 13 は、各距離  $Z_1 \sim$  距離  $Z_6$  について各平面を設定して基準画像上の点  $n_b$  と検出画像上の点  $n_d$  との対

応関係を示す各射影変換行列を生成しても良く、例えば距離  $Z_1$ 、距離  $Z_3$ 、距離  $Z_6$  の 3 つの距離についてのみ平面を設定して検出画像上の点  $n_b$  と検出画像上の点  $n_d$  との対応関係を示す射影変換行列を求めてから、距離  $Z_1$ 、 $Z_3$ 、 $Z_6$  の間に位置する距離  $Z_2$ 、 $Z_4$  についての射影変換行列を補間して求めても良い。

すなわち、このキャリブレーション部 13 は、光学中心（光軸）から基準画像上の点  $n_b$  に対応する検出画像上の点  $n_d$  をエピポーラライン上で順次キャリブレーションすることにより、エピポーラライン上で対応点  $n_{d1} \sim n_{d6}$  を決定することにより距離  $Z_1 \sim Z_6$  を決定し、対応点  $n_{d1} \sim n_{d6}$  と距離番号 1 ～ 6 との対応付けを行い、基準画像上の点  $n_b$  と、検出画像上の点  $n_d$  との関係を求め、例えば図 9 に示すようなルックアップテーブルを作成する。

この図 9 においては、例えば基準画像上のある点  $n_b$  に対応する距離（ $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 、 $\dots$ ）の検出カメラ 3a が撮像した検出画像上の点（ $nd_1$ 、 $nd_2$ 、 $nd_3$ 、 $\dots$ ）及び検出カメラ 3b が撮像した検出画像上の点（ $nd_1$ 、 $nd_2$ 、 $nd_3$ 、 $\dots$ ）が格納されてなる。そして、このルックアップテーブルは、例えば基準画像上の各画素毎に生成され、画像生成装置 1 で距離画像を生成するとき、キャリブレーション部 13 における基準画像上の画素が仮想画像上の画素として参照される。

つぎに、画像生成装置 1 に備えられた距離画像生成部 5 で検出カメラ 3a、3b で生成された画像データを用い、上述のキャリブレーション装置 10 で生成したルックアップテーブルを参照して距離画像及び濃淡画像を生成するときの一例について図 10 のフローチャートを用いて説明する。

図10に示したフローチャートによれば、先ず、ステップST1において距離画像生成部5は、仮想カメラ3cの仮想画像の画像データ上の画素の座標 $i$ を初期化することで $i = 0$ とする。

次に、ステップST2において距離画像生成部5は、キャリブレーションを行ったときの距離方向の分解能に応じた距離番号 $j$ を初期化することで $j = 0$ としてステップST3及びステップST4に進む。

ステップST3において距離画像生成部5は、図11に示すように、仮想カメラ3cが撮像すべき画像上の座標 $i$  ( $n_b$ )に対応する検出画像のエピポーラライン上の距離番号 $j$ での画素 $n_{da}(i, j)$  ( $nd1 \sim nd6$ )を導出する。すなわち、距離画像生成部5は、ステップST1で仮想カメラ3cが撮像すべき仮想画像上の座標 $i$ が決定すると、上述の処理により決定された検出カメラ3aのエピポーラライン上の画素 $n_{da}(i, j)$ をルックアップテーブルから検出してステップST5に進む。なお、決定された検出画像の画素 $n_{da}(i, j)$ の位置は、整数値のみならず、サブピクセルで表現しても良い。

ステップST5において距離画像生成部5は、上述のステップST3で決定した距離番号 $j$ における画素 $n_{da}(i, j)$ の近傍を当該画素 $n_{da}(i, j)$ を中心に小領域 $WA(i, j)$ として切り出す。

一方、距離画像生成部5は、ステップST4において上述のステップST3で説明した処理を検出カメラ3bについても行う。すなわち、この距離画像生成部5は、仮想カメラ3cが撮像すべき画像上の座標 $i$ に対応する検出カメラ3bが撮像した検出画像上のエピ

ポーラライン上の距離番号  $j$  での画素  $n_{ab}(i, j)$  をルックアップテーブルから検出してステップ S T 6 に進む。

距離画像生成部 5 は、ステップ S T 6 においても、上述のステップ S T 5 と同様の処理を検出カメラ 3 b について行う。すなわち、距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 4 で決定した距離番号  $j$  における画素  $n_{ab}(i, j)$  の近傍を当該画素  $n_{ab}(i, j)$  を中心に小領域  $WB(i, j)$  として切り出す。

次に、ステップ S T 7 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 5 で切り出した小領域  $WA(i, j)$  と、ステップ S T 6 で切り出した小領域  $WB(i, j)$  とを比較することにより、相関を計算し、評価値  $s(j)$  を得る。ここで、評価値  $s(j)$  は、距離番号  $j$  における相関を示しており、例えば下式により算出される。

$$\sum_{i \in W} |I(x+i) - I'(x'+i)| \quad (\text{式 3})$$

相関は大きいほど小領域  $WA(i, j)$  と小領域  $WB(i, j)$  との類似度が高いことを示している。また、評価値  $s(j)$  は、距離画像生成部 5 で相関に対応して上記式 2 で算出されることにより、相関が大きいほど評価値は小さい値を有する。すなわち、この距離画像生成部 5 は、検出カメラ 3 a により生成した検出画像の小領域  $WA(i, j)$  と、検出カメラ 3 b により生成した検出画像の小領域  $WB(i, j)$  との輝度パターンを比較することで類似度を評価値  $s(j)$  として生成する。

次に、ステップ S T 8 において距離画像生成部 5 は、距離番号  $j$  を認識することにより全距離番号について評価値  $s(j)$  を算出し

たか否かを判断し、全距離番号  $j$  について処理をしたときにはステップ  $ST10$  に進む。一方、全距離番号  $j$  について処理をしていないときにはステップ  $ST9$  に進み、距離番号  $j$  をインクリメントして再びステップ  $ST3$  及びステップ  $ST4$  に進む。すなわち、距離画像生成部 5 は、仮想カメラ 3c の仮想画像の画素の座標  $i$  に対して全距離番号  $j$  について上述のステップ  $ST3$  ～ステップ  $ST7$  で説明した処理を行う。

次に、ステップ  $ST10$  において距離画像生成部 5 は、仮想画像の座標  $i$  に対する全距離番号  $j$  についての各評価値  $s(j)$  のうち、最小の値を有する評価値  $s(j_{min})$  を選択する。例えば図 12 に示すように距離番号 1 ～ 6 に対応する評価値  $s(j)$  を距離画像生成部 5 で得たとき、距離番号が「3」が最小の値を有する評価値  $s(j_{min})$  となる。このとき、距離画像生成部 5 は、ステップ  $ST7$  で得た各評価値  $s(j)$  間を補間して最小の評価値  $s(j_{min})$  を求めても良い。距離画像生成部 5 は、補間して最小の評価値  $s(j_{min})$  を得るときには距離番号  $n_{dm}$  が「3.3」を最小の評価値  $s(j_{min})$  として得る。従って、この距離画像生成部 5 は、補間して評価値  $s(j_{min})$  を得ることにより評価値の精度を高くすることができる。

次に、ステップ  $ST11$  において距離画像生成部 5 は、上述のステップ  $ST10$  において得た最小の値を有する評価値  $s(j_{min})$  が示す距離番号  $j$  に対応する距離  $Z$  を仮想カメラ 3c で撮像した距離画像の座標  $i$  の距離情報として記憶する。

次に、ステップ  $ST12$  において距離画像生成部 5 は、上述のステップ  $ST10$  において得た最小の値を有する評価値  $s(j_{min})$  が

示す距離番号  $j$  に対応する検出カメラ 3 a で撮像した検出画像と検出カメラ 3 b で撮像した検出画像の画素の例えば片方の値又は双方の値を仮想画像の座標  $i$  における輝度情報として記憶する。

次に、ステップ S T 1 3 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 3 ～ステップ S T 1 2 までの処理を仮想カメラ 3 c 上の各座標  $i$  について行うことで、仮想画像の全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求める処理がなされたかを判断する。そして、距離画像生成部 5 は、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報が求められたと判断したときには処理を終了し、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報が求められていないと判断したときには座標  $i$  の値をステップ S T 1 4 でインクリメントしてステップ S T 2 に戻り、インクリメントした座標  $i + 1$  についてステップ S T 2 ～ステップ S T 1 2 までの処理を行い、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求めるまで繰り返す。

このような距離画像生成部 5 を備えた画像生成装置 1 は、仮想カメラ 3 c で生成すべき仮想画像について、仮想位置にカメラを配置しないで、検出カメラ 3 a、3 b のみで本来カメラが配される仮想点 A から撮像対象物 2 までの距離を示す距離画像及び仮想点 A から撮像対象物 2 を撮像したときの濃淡画像を生成することができる。したがって、この画像生成装置 1 によれば、仮想カメラ 3 c のみでは電子的に画像として生成することができない、各画素についての距離情報を有してなる距離画像を生成することができる。

また、画像生成装置 1 によれば、仮想的な位置に配された仮想カメラからの距離画像及び濃淡画像を生成するときに、仮想カメラからの位置に実際にカメラを位置させてキャリブレーションを行うこ

とにより、従来のように撮像対象物の三次元空間の座標系に展開するという煩雑な処理を行う必要がなく仮想カメラで生成すべき距離画像及び濃淡画像を生成することができる。

更に、この画像生成装置 1 によれば、例えばユーザの正面に画像を表示するスクリーンが存在している場合であって、ユーザの正面にカメラを配置することができない状態であっても、ユーザの周囲に複数台の検出カメラ 3 を配置することにより、ユーザの正面から撮像して生成すべき距離画像及び濃淡画像を生成することができる。

更にまた、この画像生成装置 1 によれば、仮想カメラ 3 c の位置に高精細な撮像カメラ若しくは、フィルムを使用するカメラ等のように検出カメラ 3 a、3 b とは異なるタイプのカメラを配設しても良い。このような画像生成装置 1 は、仮想的な位置に配された仮想カメラ 3 c と撮像対象物 2 との距離を測定する処理とは独立に輝度情報及び色情報からなる濃淡画像を撮像することが可能となるとともに、仮想カメラ 3 c が配設される仮想的な位置に配置された通常のカメラで撮像されている撮像対象物 2 の距離を測定することも可能となる。

つぎに、距離画像生成部 5 が検出カメラ 3 a、3 b で生成された画像データを用いて、距離画像及び濃淡画像を生成するときの他の一例について図 13 に示すフローチャートを参照して説明する。

この距離画像生成部 5 は、まず、ステップ S T 2 1 において、キャリブレーションを行ったときの距離方向の分解能に応じた距離番号  $j$  を初期化することで  $j = 0$  とする。

次に、ステップ S T 2 2 において距離画像生成部 5 は、仮想カメラ 3 c の仮想画像上の各画素の座標  $i$  を初期化することで  $i = 0$  と

してステップ S T 2 3 及びステップ S T 2 4 に進む。

ステップ S T 2 3 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 3 と同様に仮想カメラ 3 c が撮像すべき仮想画像上の座標  $i$  に対応する検出カメラ 3 a が撮像した検出画像上のエピポーラライン上の距離番号  $j$  での画素  $n_{da}(i, j)$  を導出してステップ S T 2 5 に進む。

ステップ S T 2 5 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 2 3 において導出した画素  $n_{da}(i, j)$  の輝度値を、視差画像  $D a$  の画素  $D a(i)$  として記憶する。

一方、ステップ S T 2 4 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 4 と同様に、仮想カメラ 3 c が撮像すべき仮想画像上の座標  $i$  に対応する検出画像上のエピポーラライン上の距離番号  $j$  での画素  $n_{db}(i, j)$  を導出してステップ S T 2 6 に進む。

そして、距離画像生成部 5 は、ステップ S T 2 6 において上述のステップ S T 2 4 において導出した画素  $n_{db}(i, j)$  の輝度値を、視差画像  $D b$  の画素  $D b(i)$  として記憶する。

このように、距離画像生成部 5 は、ステップ S T 2 5 及びステップ S T 2 6 で示す処理を行うことにより、仮想画像の座標  $i = 0$  において各検出カメラ 3 a、3 b の距離番号  $j$  での視差画像  $D a$ 、 $D b$  の画素  $D a(i)$ 、 $D b(i)$  を記憶する。このとき、距離画像生成部 5 は、各検出画像のエピポーラライン上をキャリブレーション装置 10 でキャリブレーションしたときの距離番号  $j$  に対応する画素  $D a(i)$ 、 $D b(i)$  をルックアップテーブルを参照して導出する。

次に、ステップ S T 2 7 において距離画像生成部 5 は、距離番号

jにおいて仮想画像の全ての座標iについて視差画像D<sub>a</sub>、D<sub>b</sub>の画素D<sub>a</sub>(i)、D<sub>b</sub>(i)を記憶したか否かを判断する。そして、この距離画像生成部5は、全ての座標iについて視差画像D<sub>a</sub>、D<sub>b</sub>の画素D<sub>a</sub>(i)、D<sub>b</sub>(i)と記憶したと判断したらステップST29に進み、全ての座標iについて記憶していないと判断したときにはステップST28において座標iをインクリメントすることにより座標i+1として再びステップST23及びステップST24に戻る。すなわち、距離画像生成部5は、距離番号jにおける全ての座標iについて視差画像D<sub>a</sub>、D<sub>b</sub>の画素D<sub>a</sub>(i)、D<sub>b</sub>(i)を記憶するまでステップST23～ステップST28までの処理を繰り返す。

ステップST29において距離画像生成部5は、上述のステップST23～ステップST28までの処理を行うことにより得た視差画像D<sub>a</sub>に含まれる画素D<sub>a</sub>(i, j)と、視差画像D<sub>b</sub>に含まれるD<sub>b</sub>(i, j)とを式1を用いて比較することにより、検出カメラ3aで撮像した検出画像と検出カメラ3bで撮像した検出画像との相関を求め、各画素について相関に応じた評価値s(i, j)を求める。そして、距離画像生成部5は、距離jにおける座標iの評価値s(i, j)からなる評価値画像s(i, j)を生成する。なお、この評価値画像S(i, j)を生成する処理についての詳細は後述する。

次に、ステップST30において距離画像生成部5は、距離番号jを認識することにより全距離番号jについて評価値画像S(i, j)を生成したか否かを判断し、全距離番号jについて処理をしたときにはステップST32に進む。一方、全距離番号jについて処

理をしていないときにはステップ S T 3 1 に進み、距離番号  $j$  をインクリメントして距離番号  $j + 1$  とし再びステップ S T 2 3 ~ ステップ S T 3 1 までの処理を繰り返す。

ステップ S T 3 2 では、仮想カメラ 3 c の仮想画像上の各画素の座標  $i$  を初期化することで座標  $i = 0$  とする。

次に、ステップ S T 3 3 で距離画像生成部 5 は、上述の処理により得た座標  $i$  における各距離番号  $j$  毎の評価値画像  $S(i, j)$  の値である評価値  $s(j)$  が最小となる値を検索し、最小の評価値を有する画素  $s(i, j_{\min})$  に対応する距離番号  $j_{\min}$  を導出する。

また、この距離画像生成部 5 は、各距離番号  $j$  毎の各評価値  $s(j)$  を補間して最小の評価値  $s(j_{\min})$  を求めても良い。このように、距離画像生成部 5 は、補間して最小の評価値  $s(j_{\min})$  を求めることにより、評価値  $s(j)$  の精度をより高くすることができる。

次に、ステップ S T 3 4 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 3 3 において得た最小の評価値  $s(i, j_{\min})$  が示す距離番号  $j_{\min}$  に対応する距離  $Z$  を仮想カメラ 3 c で撮像する距離画像の座標  $i$  の距離情報として記憶する。

次に、ステップ S T 3 5 において距離画像生成部 5 は、上述のステップ S T 3 3 において得た最小の評価値  $s(i, j_{\min})$  が示す距離番号  $j_{\min}$  に対応する検出カメラ 3 a で撮像した検出画像と検出カメラ 3 b で撮像した検出画像の画素の輝度情報の例えば片方の値又は双方の値の平均の値を仮想画像の位置  $i$  における輝度情報として記憶する。

次に、ステップ S T 3 6 において距離画像生成部 5 は、上述のス

テップ S T 3 3 ～ステップ S T 3 5 までの処理が仮想カメラ 3 c 上の画素の各位置  $i$  について行うことで、仮想画像の全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求める処理がなされたか否かを判断する。そして、距離画像生成部 5 は、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報が求められたと判断したときには処理を終了し、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報が求められていないと判断したときには座標  $i$  をステップ S T 3 7 でインクリメントしてステップ S T 3 3 に戻り、インクリメントした座標  $i + 1$  についてステップ S T 3 3 ～ステップ S T 3 6 までの処理を行い、全ての座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求めるまでステップ S T 3 3 ～ステップ S T 3 7 の処理を繰り返す。

つぎに、上述のステップ S T 2 9 で視差画像  $D a$  と視差画像  $D b$  とから評価値画像  $S (i, j)$  を生成する一例について図 1 4 を参照して説明する。

評価値画像  $S (i, j)$  を生成するときには、先ず、ステップ S T 4 1 において距離画像生成部 5 は、評価値画像  $S (i, j)$  の画像の座標  $i$  を「0」に初期化する。

次に、ステップ S T 4 2 において距離画像生成部 5 は、視差画像  $D a (i)$  の近傍の小領域と、視差画像  $D b (i)$  の近傍の小領域との輝度パターンを比較することにより、小領域毎に評価値  $s (j)$  を計算する。この結果、各画素の情報としては、距離番号  $j$  に対応した評価値  $s (j)$  が存在することになる。このとき、距離画像生成部 5 は、上述の式 1 を用いて評価値  $s (j)$  を計算しても良い。

次に、ステップ S T 4 3 において距離画像生成部 5 は、上述のス

ステップ S T 4 2 で計算して得た評価値を評価値画像  $S(i, j)$  の画素として記憶する。

次に、ステップ S T 4 4 において距離画像生成部 5 は、画面全体について評価値画像  $S(i, j)$  の画素を生成したか否かを判断し、仮想画像の座標  $i$  より全ての画素について評価値画像  $S(i, j)$  の画素として記憶したら処理を終了し、座標  $i$  より全ての画素について評価値画像  $S(i, j)$  の画素として記憶していないと判断したときには座標  $i$  をインクリメントして座標  $i + 1$  として再びステップ S T 4 2 ～ステップ S T 4 3 の処理を行い、結果的に全ての座標  $i$  について評価値画像  $S(i, j)$  の画素を記憶するまで繰り返すこととなる。

このように、画像生成装置 1 は、仮想カメラ 3 c で生成すべき仮想画像について、仮想位置にカメラを配置しないで、検出カメラ 3 a、3 b のみで本来カメラが配される位置から撮像対象物 2 までの距離を示す距離画像及び仮想カメラ 3 c から撮像対象物 2 を撮像したときの濃淡画像を生成することができる。

更に、この画像生成装置 1 は、視差画像  $D a(i)$  の近傍の小領域と、視差画像  $D b(i)$  の近傍の小領域との輝度パターンを比較することにより、小領域毎に評価値  $s(j)$  を計算して仮想画像の座標を順次インクリメントしながら計算することにより、各距離番号毎の評価値画像  $S(i, j)$  を生成して最小の評価値  $s(j_{min})$  を選択して距離情報からなる距離画像及び輝度情報からなる濃淡画像を生成するので、上述の図 1 0 若しくは図 1 2 で示した処理よりも計算量を減らすことができる。

なお、上述のフローチャートを参照して説明した距離画像生成部

5の処理においては、仮想画像の全体の座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求める一例について説明したが、仮想画像の一部の座標  $i$  について距離情報及び輝度情報を求めても良い。

また、上述のフローチャートを参照して説明した距離画像生成部5の処理の前提として行うキャリブレーション時に、例えば撮像対象の平面にパターン光を投光することにより、撮像対象物にテクスチャを貼り付けても良い。このように画像生成装置1は、キャリブレーション時に撮像対象物にテクスチャを貼り付けることにより、キャリブレーションの精度を向上させることができ、距離計測の精度を向上させることができる。

更に、この画像生成装置1は、距離計測の精度を上げるために、例えば赤外線領域のパターン光を撮像対象物に投光し、仮想カメラ3cを配する位置に配され赤外線遮断フィルタを備えたカメラと、その周囲に位置する検出カメラ3とから構成しても良い。このとき、キャリブレーションを行ったカメラを仮想カメラとしてそのまま用いることとなる。これにより、この画像生成装置1は、周囲の検出カメラにより赤外線領域のパターン光を受像して距離画像を生成し、仮想カメラ3cを配する位置に配されたカメラで濃淡画像を生成する。このとき、仮想カメラ3cを配する位置に配されたカメラで生成した画像をそのまま濃淡画像として利用する。

#### 産業上の利用可能性

以上詳細に説明したように、本発明に係る画像生成装置は、仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物

とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同士を比較して相関を検出する相関検出手段と、相関検出手段により検出された相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成する距離画像生成手段とを備え、2以上の撮像手段で生成した画像データを用いて、相関検出手段で各撮像手段で生成した画像データを比較して相関関係を検出するので、仮想位置にカメラを配置しないで、仮想位置から撮像対象物までの距離を示す距離画像及び仮想位置から撮像対象物を撮像したときの濃淡画像を生成することができる。

また、本発明に係る画像生成方法は、仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同士を比較して相関を検出するので、仮想位置にカメラを配置しないで、仮想位置から撮像対象物までの距離を示す距離画像及び仮想位置から撮像対象物を撮像したときの濃淡画像を検出された相関関係に基づいて生成することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 撮像対象物を撮像して画像データを生成し、それぞれが異なる位置に配された2以上の撮像手段と、

仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同士を比較して相関を検出する相関検出手段と、

上記相関検出手段により検出された相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成する距離画像生成手段と

を備えることを特徴とする画像生成装置。

2. 上記相関検出手段は、上記エピポーラライン上に位置する複数の画素データからなる小領域の画像データ同士を比較して相関を検出すること

を特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像生成装置。

3. 上記各撮像手段により生成された各画像データに基づいて仮想位置から撮像対象物を撮像したときの濃淡画像を生成する濃淡画像生成手段を備え、

上記濃淡画像生成手段は、上記各撮像手段により生成された画像データの輝度情報を用いて濃淡画像を生成すること

を特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像生成装置。

4. 上記仮想位置に配置された基準カメラを備え、

上記基準カメラは、撮像対象物の濃淡画像を生成し、

上記距離画像生成手段は、上記 2 以上の撮像手段により生成された画像データに基づいて上記基準カメラと撮像対象物との距離を示す距離画像を生成すること

を特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像生成装置。

5. 撮像対象物に所定領域のパターン光を照射する発光手段と、  
上記基準カメラに入射される上記所定領域のパターン光を遮断するフィルタ手段とを備え、

上記基準カメラは、撮像対象物の濃淡画像を生成し、

上記距離画像生成手段は、上記 2 以上の撮像手段が上記パターン光が照射された撮像対象物から反射する光を用いて生成した画像データに基づいて上記基準カメラと撮像対象物との距離を示す距離画像を生成すること

を特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の画像生成装置。

6. 上記基準カメラは、各撮像手段で撮像した画像と、上記仮想位置と撮像対象物との距離との関係を示す距離データを生成すること  
に用いられること

を特徴とする請求の範囲第 4 項に記載の画像生成装置。

7. 上記相関検出手段は、仮想位置と撮像対象物との距離に対応する上記各エピポーラライン上の画像データ同士を比較して、距離画像を構成する少なくとも一画素からなる各画素ブロックについて各距離毎の相関を検出し、

上記距離画像生成手段は、上記相関検出手段で検出された各距離毎の相関のうち、最も相関が高い各画像データにおける距離を距離画像の画素ブロックの撮像対象物との距離とすること

を特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像生成装置。

8. 上記最も相関が高い距離に対応するエピポーラライン上の上記各撮像手段で撮像した複数の画像データを用いて、上記仮想位置から撮像対象物を撮像したときの画像データを生成する濃淡画像生成手段を備えること

を特徴とする請求の範囲第7項に記載の画像生成装置。

9. 上記相関検出手段は、上記仮想位置と撮像対象物との距離に対応する上記各エピポーラライン上の複数の画像データのうち、所定の距離を示す画像データ同士を比較して上記所定の距離についての相関を上記距離画像全体について検出する処理を全距離について行い、

上記距離画像生成手段は、各距離画像を構成する少なくとも一画素からなる各画素ブロック毎に、各距離毎の相関のうち、最も相関が高い各画像データにおける距離を各画素ブロックについての撮像対象物との距離とすること

を特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像生成装置。

10. 上記最も相関が高い距離に対応するエピポーラライン上の上記各撮像手段で撮像した複数の画像データを用いて、上記仮想位置から撮像対象物を撮像したときの画像データを生成する濃淡画像生成手段を備えること

を特徴とする請求の範囲第9項に記載の画像生成装置。

11. それぞれが異なる位置に配された2以上の固体撮像素子で撮像対象物を撮像して画像データを生成し、

仮想位置と撮像対象物とを結ぶ視線と、各撮像手段の位置と撮像対象物とを結ぶ視線との対応点を結ぶことにより決定されるエピポーラライン上で、上記各撮像手段により生成された各画像データ同

士を比較して相関を検出し、

検出された相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成すること

を特徴とする画像生成方法。

12. 上記エピポーラライン上に位置する複数の画素データからなる小領域の画像データ同士を比較して相関を検出すること

を特徴とする請求の範囲第11項に記載の画像生成方法。

13. 上記各固体撮像素子により生成された各画像データの輝度パターンを用いて濃淡画像を生成すること

を特徴とする請求の範囲第11項に記載の画像生成方法。

14. 上記2以上の固体撮像素子で撮像した各画像データ同士を比較して画像全体の相関を検出し、

画像全体の相関関係に基づいて仮想位置と撮像対象物との距離を示す距離画像を生成すること

を特徴とする請求の範囲第11項に記載の画像生成方法。

15. 上記仮想位置と撮像対象物との距離に対応する上記各エピポーラライン上の画像データ同士を比較し、

上記距離画像を構成する少なくとも一画素からなる各画素ブロックについて各距離毎の相関を検出し、

各距離毎の相関のうち、最も相関が高い各画像データにおける距離を上記仮想位置と撮像対象物との距離とすること

を特徴とする請求の範囲第11項に記載の画像生成方法。

16. 上記最も相関が高い各画像データにおける距離に対応するエピポーラライン上の各固体撮像素子で撮像した複数の画像データを用いて、上記仮想位置から撮像対象物を撮像したときの画像デー

タを生成すること

を特徴とする請求の範囲第 1 5 項に記載の画像生成方法。

17. 上記仮想位置と撮像対象物との距離に対応する上記各エピポーライン上の複数の画像データのうち、所定の距離を示す画像データ同士を比較して上記所定の距離についての相関を上記距離画像全体について検出する処理を全距離について行い、

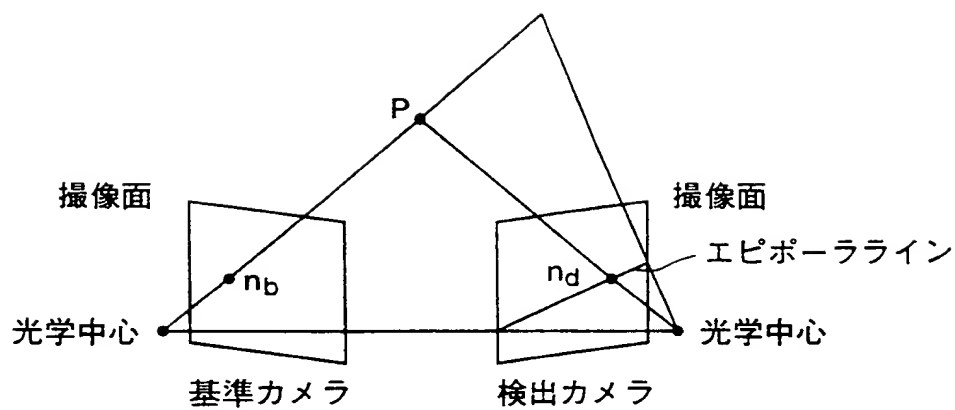
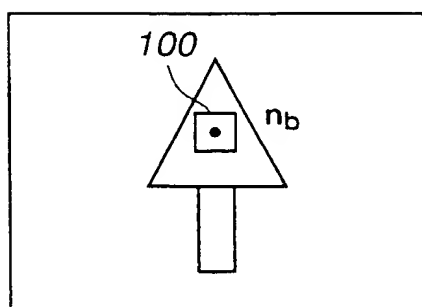
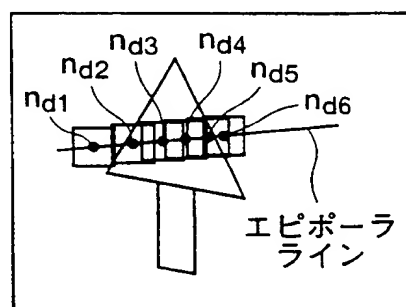
各距離画像を構成する少なくとも一画素からなる各画素ブロック毎に、各距離毎の相関のうち、最も相関が高い各画像データにおける距離を各画素ブロックについての撮像対象物との距離とすること

を特徴とする請求の範囲第 1 1 項に記載の画像生成方法。

18. 上記最も相関が高い各画像データにおける距離に対応するエピポーライン上の各固体撮像素子で撮像した複数の画像データを用いて、上記仮想位置から撮像対象物を撮像したときの画像データを生成すること

を特徴とする請求の範囲第 1 7 項に記載の画像生成方法。

1/12

**FIG. 1****FIG. 2A****FIG. 2B**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/12

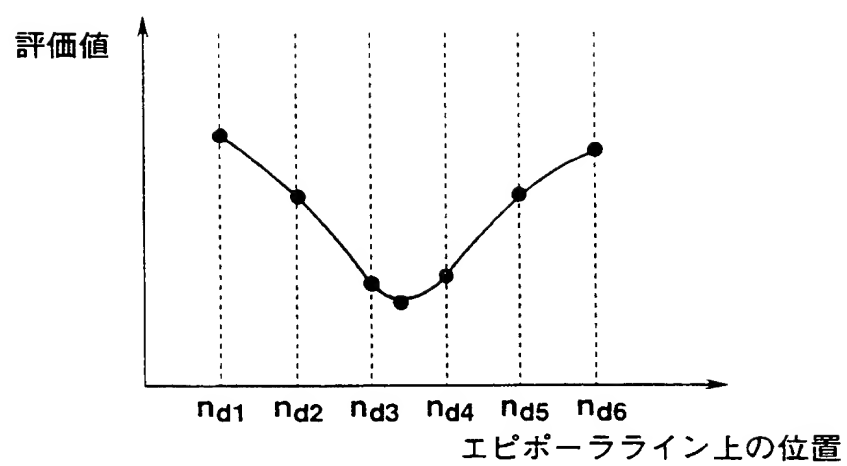


FIG.3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/12

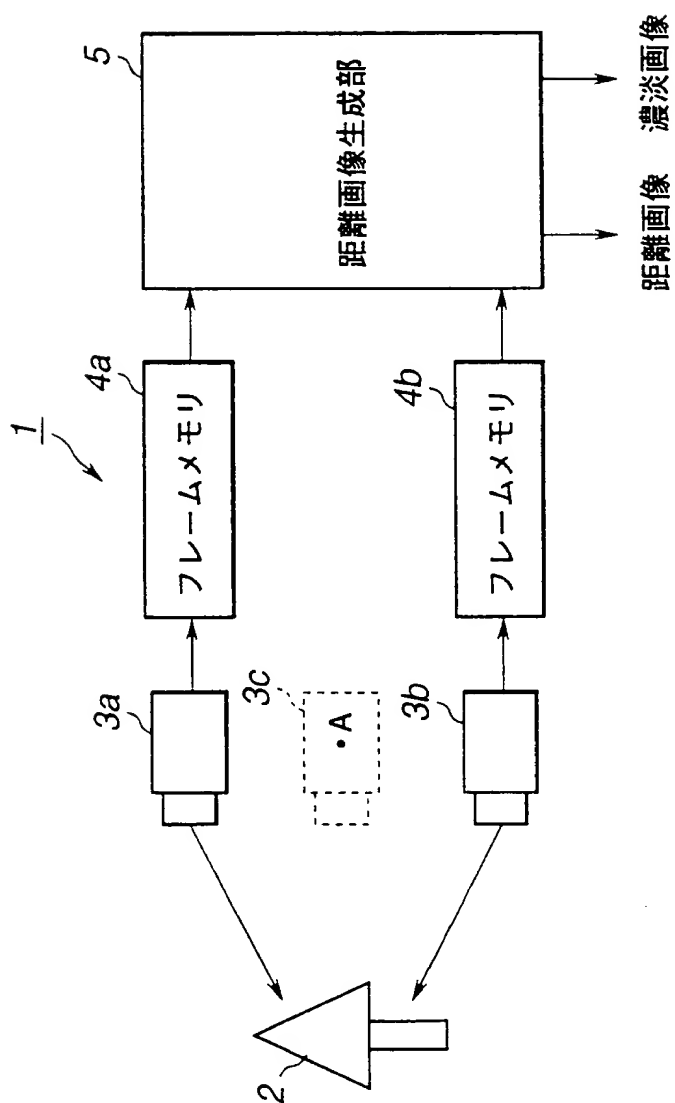


FIG.4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4/12

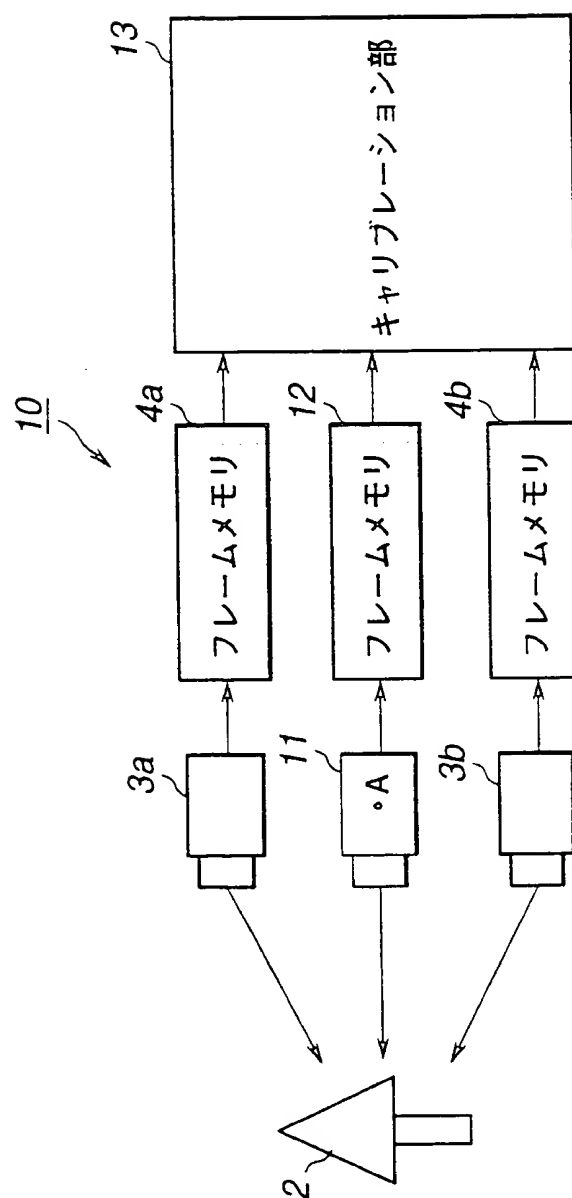


FIG.5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5/12

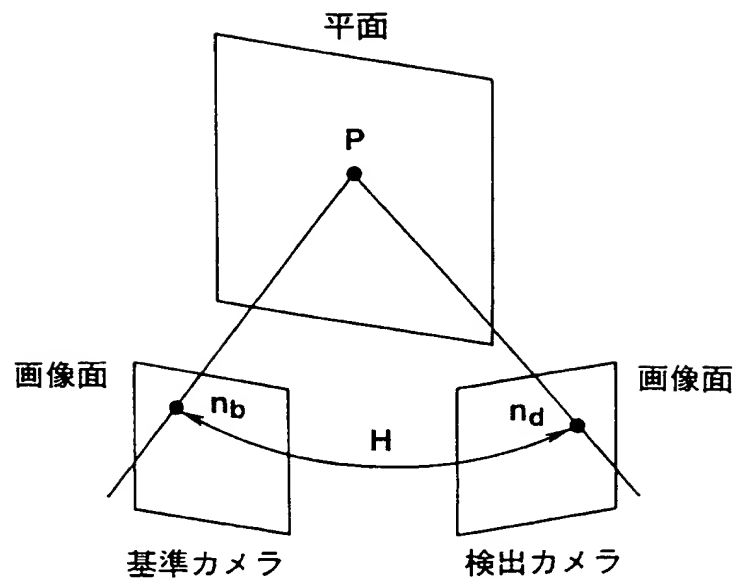


FIG. 6

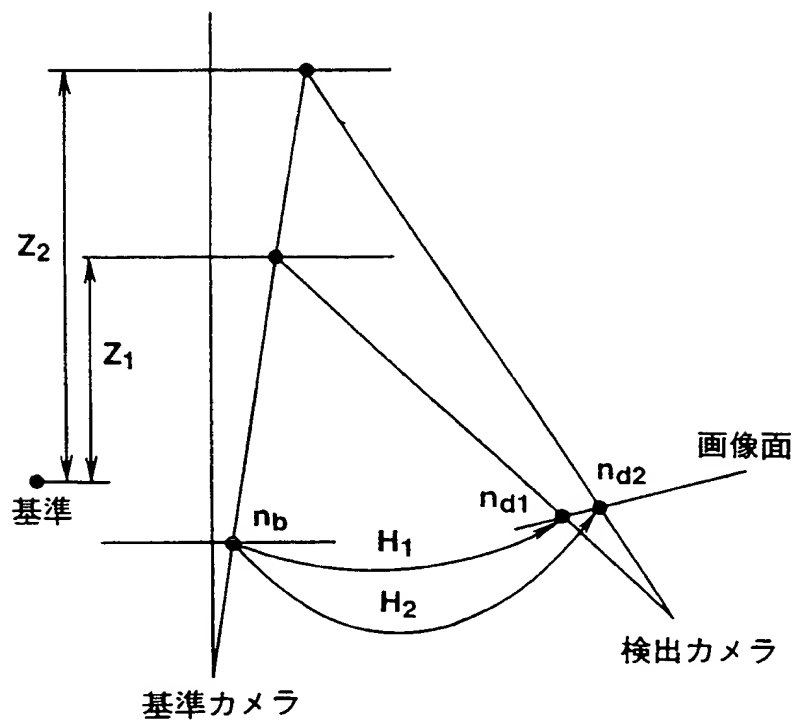


FIG. 7

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

6/12

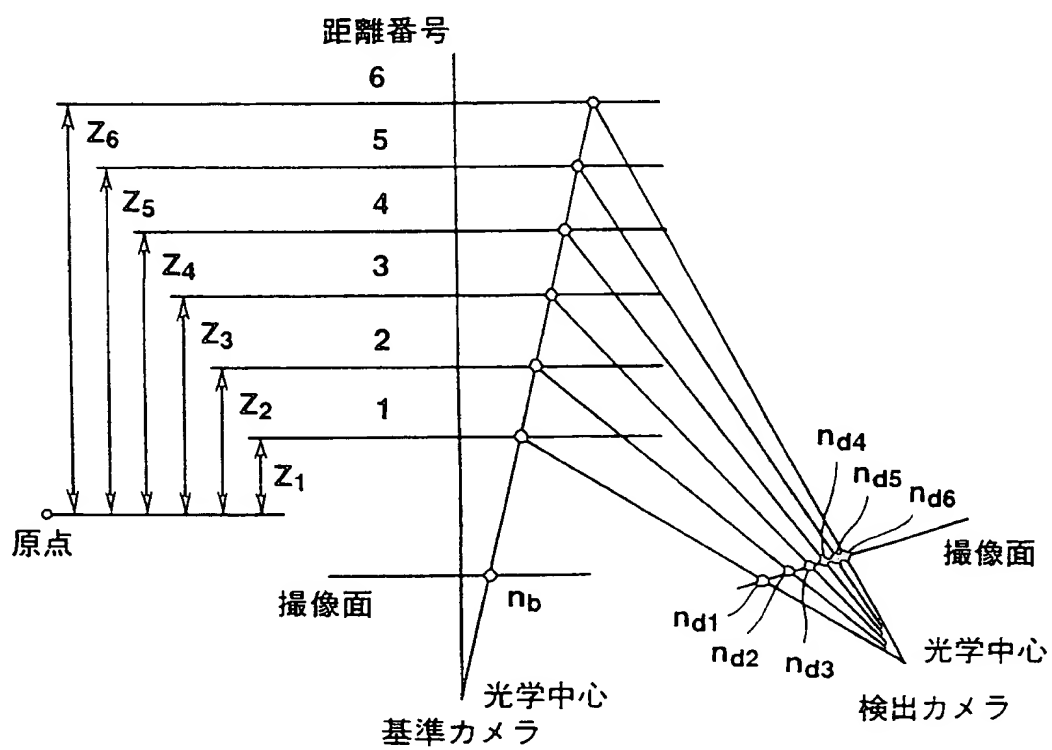


FIG.8

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

	$n_b$	
距離	検出カメラ3a	検出カメラ3b
$Z_1$	$n_{d1}$	$n_{d1}$
$Z_2$	$n_{d2}$	$n_{d2}$
$Z_3$	$n_{d3}$	$n_{d3}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

FIG.9

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

8/12

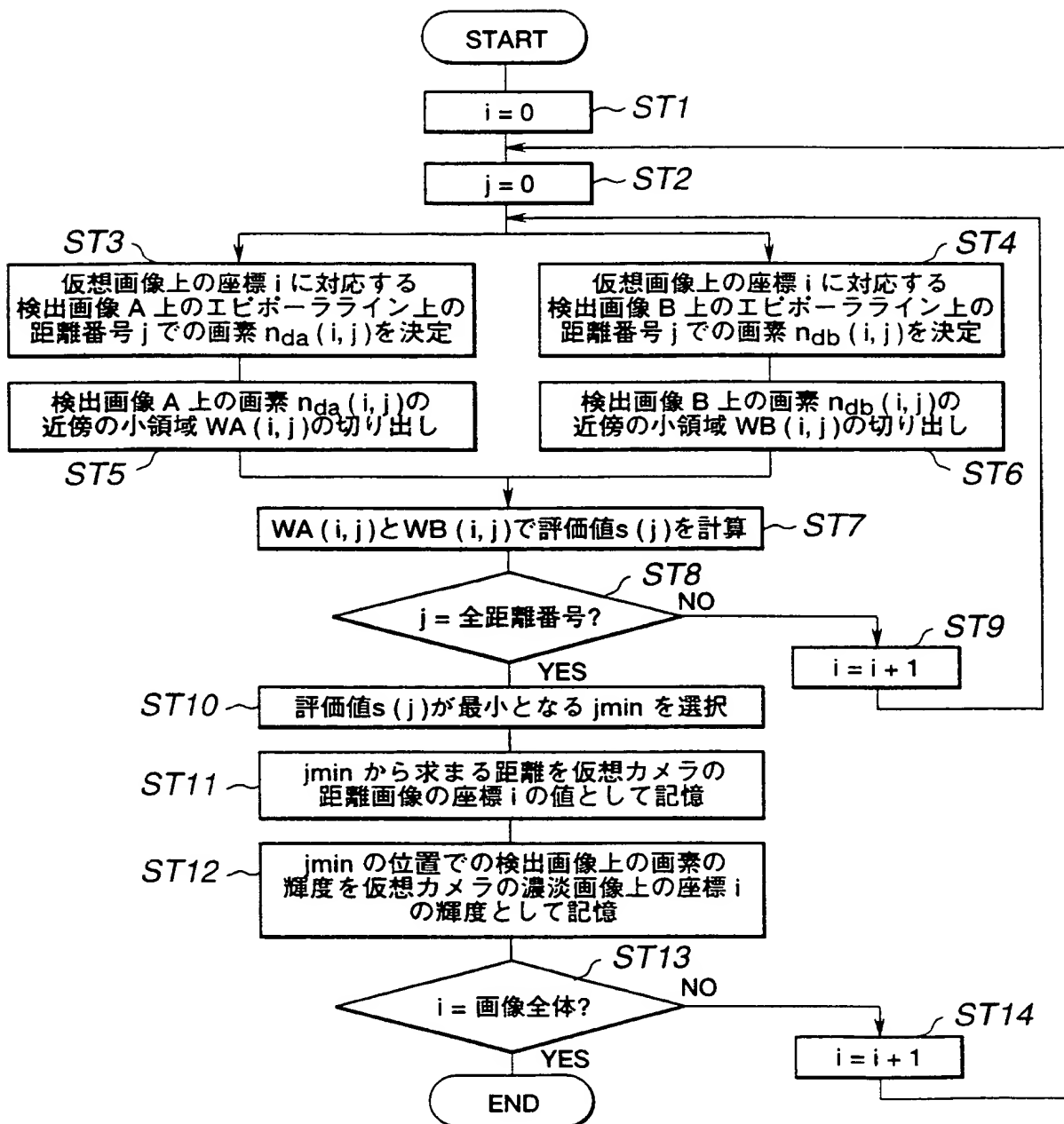


FIG.10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9/12

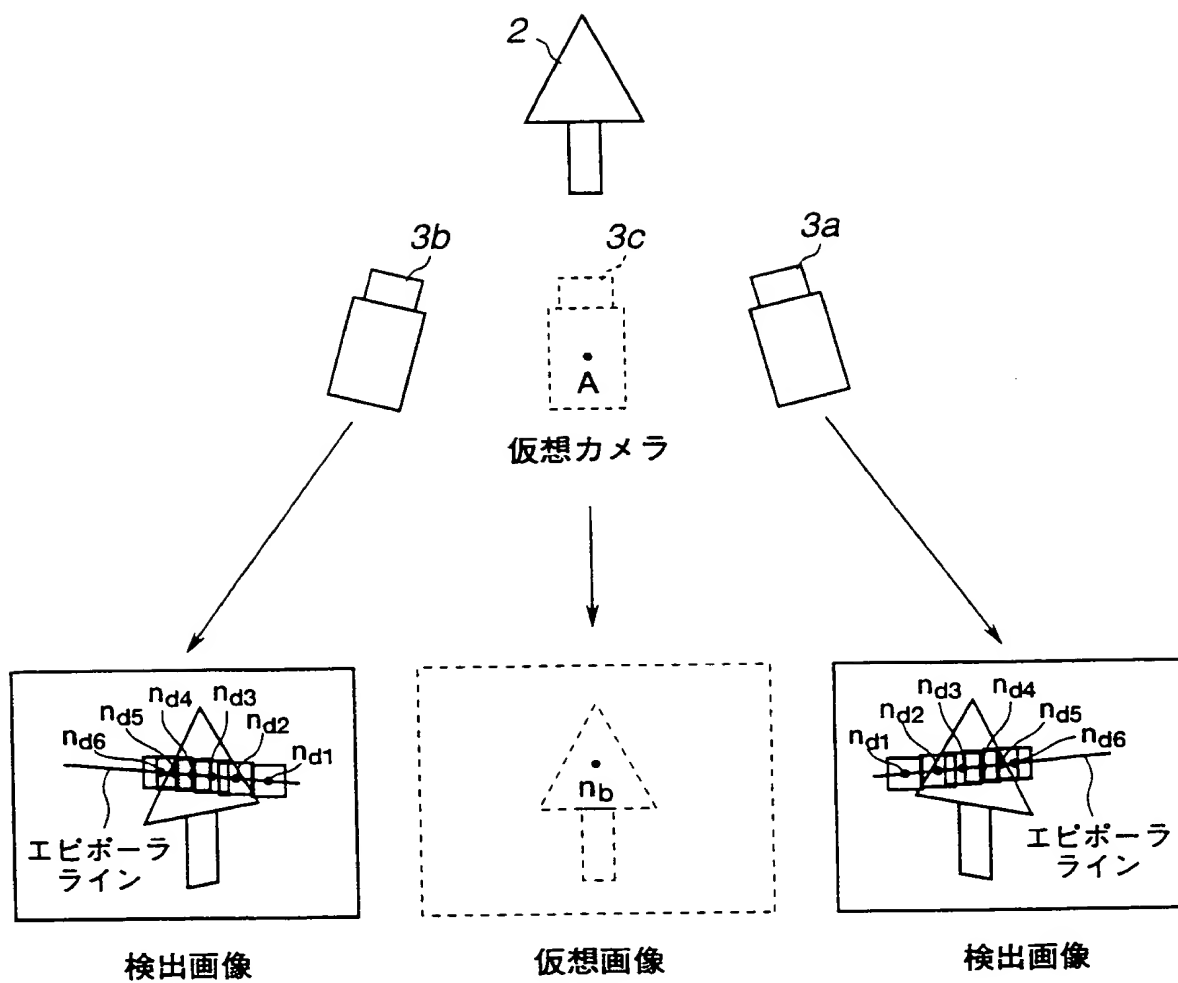


FIG.11

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/12

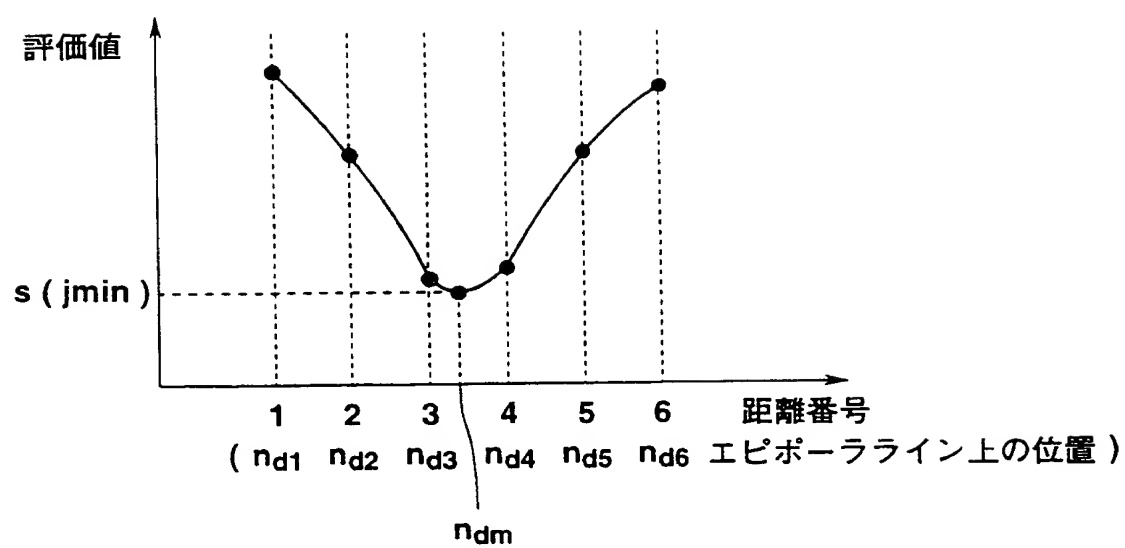


FIG.12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

11/12

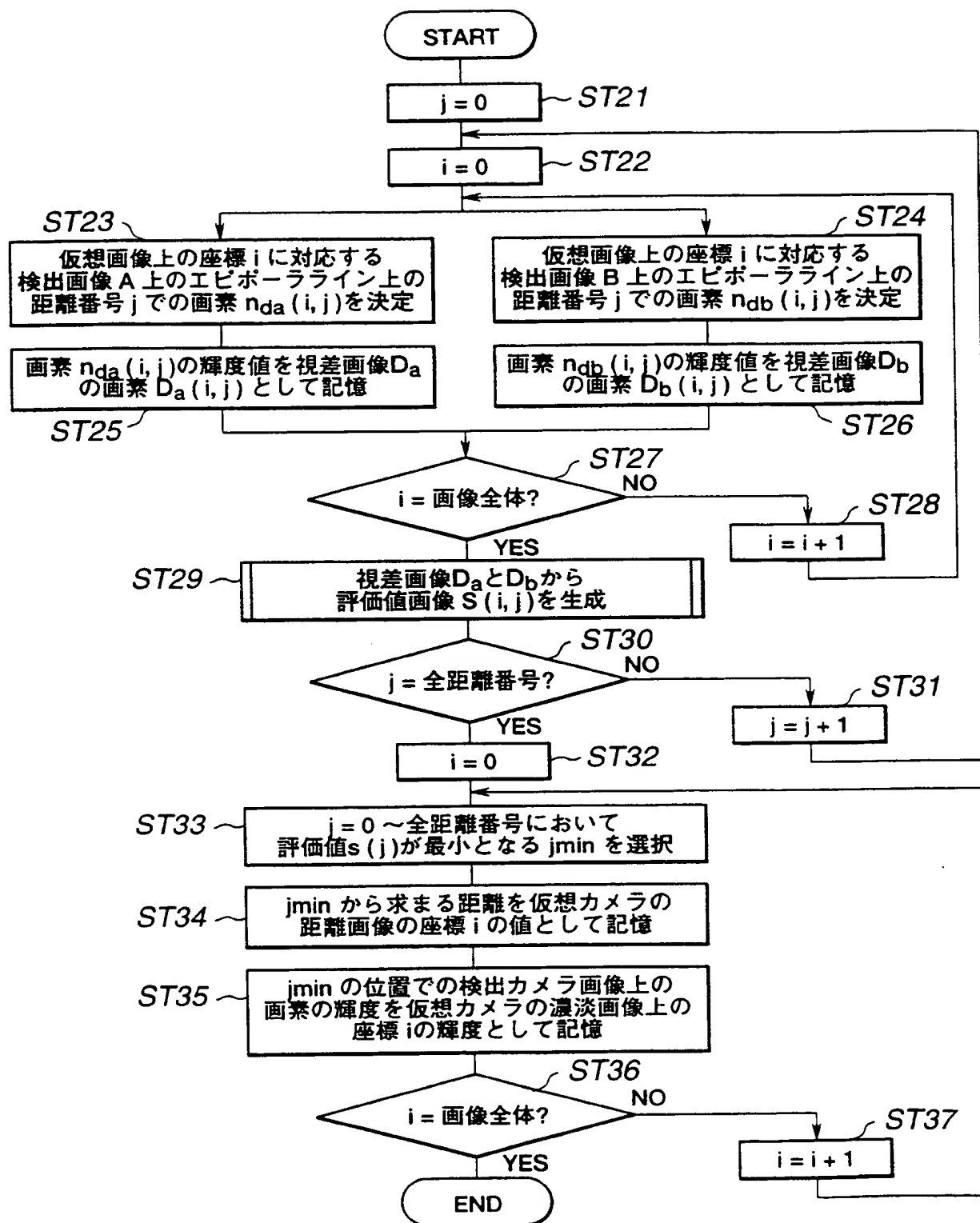


FIG.13

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12/12

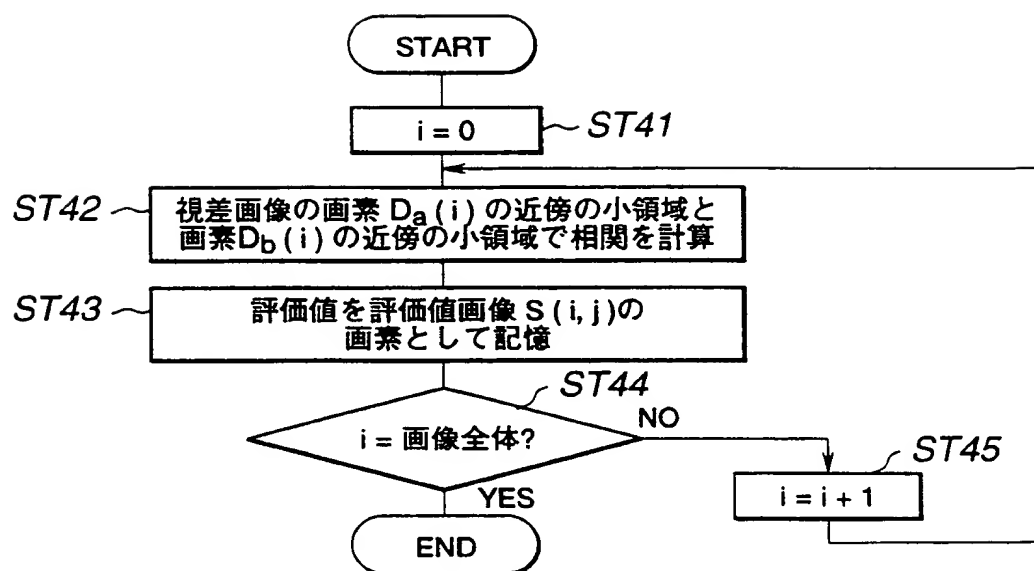


FIG.14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/3

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK99PCT25

副本 - 印刷日時 1999年05月07日 (07.05.1999) 金曜日 15時05分20秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	この特許協力条約に基づく国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.83 (updated 01.03.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	SK99PCT25
I	発明の名称	画像生成装置及び方法
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	ソニー株式会社
II-4en	Name	SONY CORPORATION
II-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川 6丁目7番35号
II-5en	Address:	7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	芦ヶ原 隆之
III-1-4en	Name (LAST, First)	YOSHIGAHARA, Takayuki
III-1-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川 6丁目7番35号
III-1-5en	Address:	ソニー株式会社内 c/o SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 1999年05月07日 (07.05.1999) 金曜日 15時05分20秒

III-2	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-1	この欄に記載した者は	米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	藤田 俊史
III-2-4en	Name (LAST, First)	FUJITA, Toshifumi
III-2-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内
III-2-5en	Address:	c/o SONY CORPORATION 7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	小池 晃
IV-1-1en	Name (LAST, First)	KOIKE, Akira
IV-1-2ja	あて名:	105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門二丁目 6 番 4 号 第 1 1 森ビル
IV-1-2en	Address:	No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3508-8266
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3508-0439
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	田村 榮一; 伊賀 誠司
IV-2-1en	Name(s)	TAMURA, Eiichi; IGA, Seiji
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	--
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	JP US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

SK99PCT25

副本 - 印刷日時 1999年05月07日 (07.05.1999) 金曜日 15時05分20秒

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1998年05月08日 (08.05.1998)	
VI-1-2	先の出願番号	平成10年特許願第126237号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	4	-
VIII-2	明細書	25	-
VIII-3	請求の範囲	5	-
VIII-4	要約	1	abstsk99pct25.txt
VIII-5	図面	12	-
VIII-7	合計	47	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	4	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX	提出者の記名押印		
IX-1	氏名(姓名)		
IX-2	権限		

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira  
No.11 Mori Building  
6-4, Toranomon 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 03 June 1999 (03.06.99)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK99PCT25	International application No. PCT/JP99/02381

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SONY CORPORATION (for all designated States except US)  
YOSHIGAHARA, Takayuki et al (for US)

International filing date : 07 May 1999 (07.05.99)  
Priority date(s) claimed : 08 May 1998 (08.05.98)  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 21 May 1999 (21.05.99)  
List of designated Offices :

National :JP,US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: Susumu Kubo Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. It is **the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

## REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION CONCERNING SUBMISSION OR TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU


To:

KOIKE, Akira  
No.11 Mori Building  
6-4, Toranomom 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 15 June 1999 (15.06.99)	
Applicant's or agent's file reference SK99PCT25	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/JP99/02381	International filing date (day/month/year) 07 May 1999 (07.05.99)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 08 May 1998 (08.05.98)
Applicant SONY CORPORATION et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
08 May 1998 (08.05.98)	10/126237	JP	04 June 1999 (04.06.99)

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Susumu Kubo </p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira  
11 Mori Building  
6-4, Toranomom 2-chome  
Minato-ku  
Tokyo 105-0001  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 18 November 1999 (18.11.99)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference SK99PCT25			
International application No. PCT/JP99/02381	International filing date (day/month/year) 07 May 1999 (07.05.99)	Priority date (day/month/year) 08 May 1998 (08.05.98)	
Applicant SONY CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
JP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 18 November 1999 (18.11.99) under No. WO 99/58927

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/02381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> G01B11/00, G01C3/06, G06T7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> G01B11/00-11/30, 102, G01C3/00-3/32, G06T1/00-7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP, 11-53549, A (Sony Corp.), 26 February, 1999 (26. 02. 99), Full text ; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP, 7-19832, A (Canon Inc.), 20 January, 1995 (20. 01. 95), Full text ; all drawings & US, 5655033, A	1-18
P, A	JP, 10-240934, A (NEC Corp.), 11 September, 1998 (11. 09. 98), Full text ; all drawings (Family: none)	1-18
P, A	JP, 10-334244, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18. 12. 98), Full text ; all drawings (Family: none)	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
3 August, 1999 (03. 08. 99)

Date of mailing of the international search report  
17 August, 1999 (17. 08. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

09/462348

出願人又は代理人 の書類記号 SK99PCT25	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/02381	国際出願日 (日.月.年) 07.05.99	優先日 (日.月.年) 08.05.98	
出願人 (氏名又は名称) ソニー株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>8</sup> G01B11/00, G01C3/06, G06T7/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>8</sup> G01B11/00-11/30, 102  
G01C3/00-3/32  
G06T1/00-7/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922	-	1996年
日本国公開実用新案公報	1971	-	1999年
日本国登録実用新案公報	1994	-	1999年
日本国実用新案登録公報	1996	-	1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	J P, 11-53549, A (ソニー株式会社) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18
A	J P, 7-19832, A (キャノン株式会社) 20. 1月. 1995 (20. 01. 95) 全文, 全図 & US, 5655033, A	1-18
P, A	J P, 10-240934, A (日本電気株式会社) 11. 9月. 1998 (11. 09. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 08. 99

国際調査報告の発送日

17.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
安井 麻美子

2 S

9505

電話番号 03-3581-1101 内線 3256

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP, 10-334244, A (松下電器産業株式会社) 18. 12月. 1998 (18. 12. 98) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-18

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**